

MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE

b

Publication number: JP11340378

Publication date: 1999-12-10

Inventor: HONDA SATOSHI

Applicant: SANKEN ELECTRIC CO LTD

Classification:

- **international:** *H01L23/29; H01L21/56; H01L23/31; H01L33/00; H01L21/02; H01L23/28; H01L33/00*; (IPC1-7):
H01L23/29; H01L21/56; H01L23/31; H01L33/00

- **europen:**

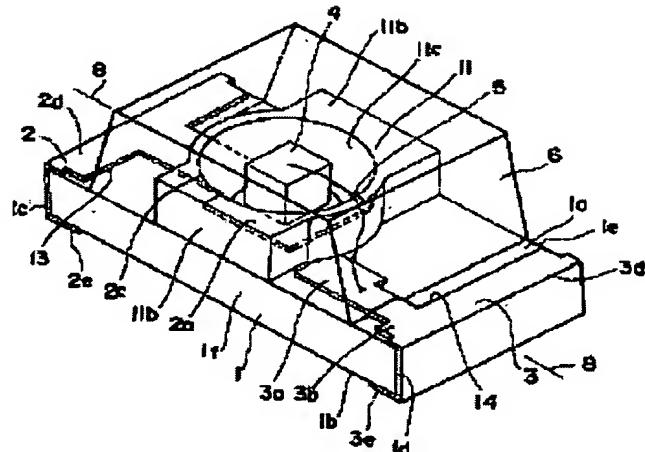
Application number: JP19980141527 19980522

Priority number(s): JP19980141527 19980522

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11340378

PROBLEM TO BE SOLVED: To pick up a light irradiated from a semiconductor light emitting element from the top face of a sealing resin by placing a reflector on the top face of an insulative substrate. **SOLUTION:** A reflector 11 surrounding a semiconductor light emitting element is formed on the main surface 1a of an insulative substrate 1, has a ring and flanges 11b disposed at both ends of the ring and made of a ring and is made of a liq. crystalline polymer compounded with a white powder or ABS resin, etc., a slope 11c having a radially upwards expanded conical, spherical or elliptic surface or combination thereof is provided on the inner side wall of the ring, the lower edge of the slope 11c is disposed inside an island 2a, a semiconductor light emitting element 4 disposed inside the slope 11c is surrounded by the ring having a height higher than that of the semiconductor light emitting element 4 and the ring has a diameter overlapped with the periphery of the island 2a, island wiring 2c and part of a terminal 3a.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-340378

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 23/29
23/31
21/56
33/00

識別記号

F I
H 01 L 23/30
21/56
33/00

F
J
T
N

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L. (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-141527

(22)出願日 平成10年(1998)5月22日

(71)出願人 000106276

サンケン電気株式会社
埼玉県新座市北野3丁目6番3号

(72)発明者 本多 聰

埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内

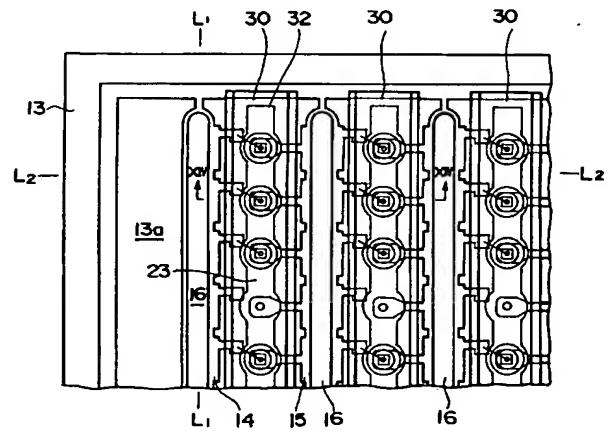
(74)代理人 弁理士 清水 敬一 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体発光装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 半導体発光素子から照射された光を樹脂封止体から高輝度に発光する半導体発光装置を生産性よく製造する。

【解決手段】 成形用金型(17)に基板組立体(12)を装着し、基板材料(13)の一方の主面(13a)上で複数のリフレクタアレイ(22)を同時に形成する。次に、リフレクタ(11)内に露出するアイランド導体列(14)に半導体発光素子(4)を固着し、半導体発光素子(4)の上面に形成された電極とターミナル導体列(15)との間にリード細線(5)をリフレクタ(11)を越えて接続する。その後、トランスマールドにより、光透過性の複数の樹脂封止アレイ(30)を基板材料(13)の一方の主面(13a)に形成する。続いて、貫通孔(16)を横切る線(L₁)に沿って基板材料(13)を切断すると共に、複数のリフレクタ(11)の中間部を横切る線(L₂)に沿って基板材料(13)と樹脂封止アレイ(30)とを切断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の貫通孔（16）が形成された絶縁性を有する板状の基板材料（13）と、前記基板材料（13）上に形成されたアイランド導体列（14）と、前記基板材料（13）上に形成されたターミナル導体列（15）とを備えた基板組立体（12）を用意する工程と、

成形用金型（17）に前記基板組立体（12）を装着する工程と、

前記成形用金型（17）の内面に形成された円錐状の突起（18b）が前記基板組立体（12）のアイランド導体列（14）の一部に当接する状態で前記成形用金型（17）を閉じる工程と、

前記成形用金型（17）のキャビティ（20）内に流動性の樹脂を注入して、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）上で整列する複数の前記アイランド導体列（14）に沿って複数のリフレクタ（11）を備えたりフレクタアレイ（22）を形成する工程と、

前記基板組立体（12）を前記成形用金型（17）から取り出す工程と、

前記リフレクタ（11）内に露出する前記アイランド導体列（14）に半導体発光素子（4）を固着し、該半導体発光素子（4）の上面に形成された電極とターミナル導体列（15）との間にリード細線（5）を前記リフレクタ（11）を越えて接続する工程と、

前記リフレクタアレイ（22）を形成した前記基板組立体（12）を成形金型（26）に装着する成形工程と、前記成形金型（26）のキャビティ（28）内に流動化した樹脂を注入し、前記キャビティ（28）内に注入された樹脂を硬化させ、前記リフレクタアレイ（22）を被覆する光透過性の複数の樹脂封止アレイ（30）を前記基板材料（13）の一方の正面（13a）に形成する工程と、

前記複数のリフレクタ（11）の中間部を横切る線（L₂）に沿って前記基板材料（13）と樹脂封止アレイ（30）とリフレクタ（11）とを切断して、個別化した半導体発光装置を得る工程とを含むことを特徴とする半導体発光装置の製造方法。

【請求項2】 前記アイランド導体列（14）は、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）上に相対的に幅広に形成され且つ略四角形の平面形状を有するアイランド（14a）と、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）から前記貫通孔（16）の側面を通って基板材料（13）の他方の正面（13b）まで形成されたアイランド電極部（14b）と、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）に形成され且つ前記アイランド（14a）と前記アイランド電極部（14b）とを接続する相対的に幅狭のアイランド配線部（14c）とから構成される請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項3】 前記ターミナル導体列（15）は、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）上に形成され且つ相対的に幅広で略四角形の平面形状を有するターミナル（15a）と、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）から前記貫通孔（16）の側面を通って前記基板材料（13）の他方の正面（13b）まで形成されたターミナル電極部（15b）と、前記基板材料（13）の一方の正面（13a）に形成され且つ前記ターミナル（15a）と前記ターミナル電極部（15b）とを接続する相対的に幅狭のターミナル配線部（15c）とから構成される請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項4】 前記基板材料（13）の一方の正面（13a）上で隣接するアイランド（14a）に沿ってアイランド配線部（14c）及びターミナル配線部（15c）に対して略直角に前記リフレクタアレイ（22）を形成する請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項5】 前記貫通孔（16）を横切る線（L₁）と前記複数のリフレクタ（11）の中間部を横切る線（L₂）とは互いに略直角である請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項6】 前記基板材料（13）の一方の正面（13a）の隣合う前記貫通孔（16）の間にアイランド導体列（14）とターミナル導体列（15）とを対向して形成する工程を含む請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項7】 前記基板材料（13）、アイランド（14a）、アイランド配線部（14c）及びアイランド電極部（14b）は、完成した半導体発光装置の基板（1）、アイランド（2a）、アイランド配線部（2c）及びアイランド電極部（2b）となる請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項8】 前記ターミナル（15a）、ターミナル配線部（15c）及びターミナル電極部（15b）は発光ダイオード装置が完成したとき、半導体発光装置のターミナル（3a）、ターミナル配線部（3b）及びターミナル電極部（3c）となる請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項9】 前記アイランド（14a）は隣り合う一对の前記貫通孔（16）の略中間で前記基板材料（13）上に形成され、前記ターミナル（15a）は、前記アイランド（14a）及びアイランド配線部（14c）の中心線の片側にずれて形成される請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項10】 前記アイランド電極部（14b）とターミナル電極部（15b）は、前記基板材料（13）の一方の正面から前記貫通孔（16）の側壁を通って前記基板材料（13）の他方の正面まで延伸し、前記貫通孔（16）の側壁ではアイランド電極部（14b）とターミナル電極部（15b）は連続し、アイランド導体列

(14) とターミナル導体列 (15) とは一体となる請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項11】 前記成形用金型 (17) は、いずれかに凹部 (18a) が形成された上型 (18) と下型 (19) とを備え、前記上型 (18) と下型 (19) の一方は可動型となり、他方は固定型となる請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項12】 前記成形用金型 (17) の上型 (18) と下型 (19) とを閉じると、キャビティ (成形空所) (20) が前記成形用金型 (17) 内に形成され、前記キャビティ (20) の各々は、前記リフレクタ (11) と相補的形状を有する複数のリフレクタ形成部 (20a) と、隣合う該リフレクタ形成部 (20a) を繋ぐ複数の連繫部 (20b) とを有する請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項13】 ゲート (21) に対向する前記アイランド (14a) に対向して、前記円錐状の突起 (18b) を前記上型 (18) 及び下型 (19) に設けない請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項14】 前記リフレクタアレイ (22) の高さは前記半導体発光素子 (4) の高さより大きい請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項15】 前記樹脂封止アレイ (30) は前記基板材料 (13) のアイランド (14a) に対応してうね状に形成され、前記樹脂封止アレイ (30) は前記リフレクタアレイ (22) を被覆する請求項1に記載の半導体発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、樹脂封止体から高輝度に発光する半導体発光装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図18及び図19に示すように、従来の表面実装形の発光ダイオード装置は、一方の主面 (1a) にアイランド配線導体 (ダイパッド) (2) とターミナル配線導体 (ボンディングパッド) (3) とを個別に形成した絶縁性の基板 (1) と、アイランド配線導体 (2) 上に固着された半導体発光素子 (発光ダイオードチップ) (4) と、半導体発光素子 (4) の上面に形成された電極とターミナル配線導体 (3) とを接続するリード細線 (5) と、基板 (1) の一方の主面 (1a) のアイランド配線導体 (2) 及びターミナル配線導体 (3) の一部、半導体発光素子 (4) 及びリード細線 (5) を被覆する光透過性の樹脂封止体 (6) とから構成される。基板 (1) の一方の主面 (1a) に形成されたアイランド配線導体 (2) 及びターミナル配線導体 (3) は、基板 (1) の端面 (1c) (1d) に沿って下方に延び、アイランド配線導体 (2) 及びターミナル配線導体 (3) の先端側は、基板 (1) の他方の主面 (1b) まで延伸して接続用電極を構成する。半導体発

光素子 (4) の上面から放出された光は樹脂封止体

(6) を通じて外部に放出される。図18及び図19の発光ダイオード装置は、基板 (1) の底面を回路基板等の上に表面実装することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 図18及び図19の発光ダイオード装置では、半導体発光素子 (4) の側面から光が照射され、側面からの光の多くは樹脂封止体

(6) の側方から外部に放出されるため、半導体発光素子 (4) から樹脂封止体 (6) の上面を通り樹脂封止体 (6) の外部に放出される光量が相対的に少なく、樹脂封止体 (6) の上方に高輝度に光を取り出すことができなかつた。そこで、本発明は、樹脂封止体から高輝度に発光する半導体発光装置の製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は、樹脂封止体から高輝度に発光し且つ半導体発光装置を低成本で生産性よく製造できる半導体発光装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明による半導体発光装置 (10) の製造方法は、複数の貫通孔 (16) が形成された絶縁性を有する板状の基板材料 (13) と、貫通孔 (16) の各々の一方の側に隣接して基板材料 (13) 上に形成されたアイランド導体列 (14) と、基板材料 (13) 上に形成されたターミナル導体列 (15) とを備えた基板組立体 (12) を用意する工程と、成形用金型 (17) に基板組立体 (12) を装着する工程と、成形用金型 (17) の内面に形成された円錐状の突起 (18b) が基板組立体 (12) のアイランド導体列 (14) の一部に当接する状態で成形用金型 (17) を閉じる工程と、成形用金型 (17) のキャビティ (20) 内に流動性の樹脂を注入して、基板材料 (13) の一方の主面 (13a) 上で整列する複数のアイランド導体列 (14) に沿って複数のリフレクタ (11) を備えたリフレクタアレイ (22) を形成する工程と、基板組立体 (12) を成形用金型 (17) から取り出す工程と、リフレクタ (11) 内に露出するアイランド導体列 (14) に半導体発光素子 (4) を固着し、半導体発光素子 (4) の上面に形成された電極とターミナル導体列 (15) との間にリード細線 (5) をリフレクタ (11) を越えて接続する工程と、リフレクタアレイ (22) を形成した基板組立体 (12) を成形金型 (26) に装着する工程と、成形金型 (26) のキャビティ (28) 内に流動化した樹脂を注入し、キャビティ (28) 内に注入された樹脂を硬化させ、リフレクタアレイ (22) を被覆する光透過性の複数の樹脂封止アレイ (30) を基板材料 (13) の一方の主面 (13a) に形成する工程と、複数のリフレクタ (11) の中間部を横切る線 (L2) に沿って基板材料 (13) と樹脂封止アレイ (30) とリフレクタ (11) とを切断して、個別化

した半導体発光装置（10）を得る工程とを含む。

【0005】リフレクタ（11）の形状に対して相補的形状を有する成形金型（26）の成形空所（キャビティ）内に溶融した熱可塑性の液晶樹脂を流し込み冷却するインサート成形法によってリフレクタ（11）を形成するため、リフレクタ（11）を構成する樹脂が冷却するときに、接着剤等を使用せずに基板（1）の一方の正面（1a）にリフレクタ（11）を良好に固定することができる。リフレクタ（11）を備えたリフレクタアレイ（22）をインサート成形によって同時に形成できるので、高輝度の半導体発光素子を生産性良く得ができる。

【0006】本発明の実施の形態では、アイランド導体列（14）は、基板材料（13）の一方の正面（13a）上に相対的に幅広に形成され且つ略四角形の平面形状を有するアイランド（14a）と、基板材料（13）の一方の正面（13a）から貫通孔（16）の側面を通って基板材料（13）の他方の正面（13b）まで形成されたアイランド電極部（14b）と、基板材料（13）の一方の正面（13a）に形成され且つアイランド（14a）とアイランド電極部（14b）とを接続する相対的に幅狭のアイランド配線部（14c）とから構成される。ターミナル導体列（15）は、基板材料（13）の一方の正面（13a）上に形成され且つ相対的に幅広で略四角形の平面形状を有するターミナル（15a）と、基板材料（13）の一方の正面（13a）から貫通孔（16）の側面を通って基板材料（13）の他方の正面（13b）まで形成されたターミナル電極部（15b）と、基板材料（13）の一方の正面（13a）に形成され且つターミナル（15a）とターミナル電極部（15b）とを接続する相対的に幅狭のターミナル配線部（15c）とから構成される。基板材料（13）の一方の正面（13a）上で隣接するアイランド（14a）に沿ってアイランド配線部（14c）及びターミナル配線部（15c）に対して略直角に多数のリフレクタアレイ（22）を同時に形成する。貫通孔（16）を横切る線（L₁）と複数のリフレクタ（11）の中間部を横切る線（L₂）とは互いに略直角である。

【0007】基板材料（13）の一方の正面（13a）の隣合う貫通孔（16）の間にアイランド導体列（14）とターミナル導体列（15）とを対向して形成する工程を含んでもよい。基板材料（13）、アイランド（14a）、アイランド配線部（14c）及びアイランド電極部（14b）は、完成した半導体発光装置（10）の基板（1）、アイランド（2a）、アイランド配線部（2c）及びアイランド電極部（2b）となる。また、ターミナル（15a）、ターミナル配線部（15c）及びターミナル電極部（15b）は発光ダイオード装置が完成したとき、半導体発光装置（10）のターミナル（3a）、ターミナル配線部（3b）及びターミナル電極部（3c）となる。

ル電極部（3c）となる。

【0008】アイランド（14a）は隣り合う一对の貫通孔（16）の略中間で基板材料（13）上に形成され、ターミナル（15a）は、アイランド（14a）及びアイランド配線部（14c）の中心線の片側にずれて形成される。アイランド電極部（14b）とターミナル電極部（15b）は、基板材料（13）の一方の正面から貫通孔（16）の側壁を通って基板材料（13）の他方の正面まで延伸し、貫通孔（16）の側壁ではアイランド電極部（14b）とターミナル電極部（15b）は連続し、アイランド導体列（14）とターミナル導体列（15）とは一体となる。

【0009】成形用金型（17）は、いずれかに凹部（18a）が形成された上型（18）と下型（19）とを備え、上型（18）と下型（19）の一方は可動型となり、他方は固定型となる。成形用金型（17）の上型（18）と下型（19）とを閉じると、キャビティ（成形空所）（20）が成形用金型（17）内に形成され、キャビティ（20）の各々は、リフレクタ（11）と相補的形状を有する複数のリフレクタ形成部（20a）と、隣合うリフレクタ形成部（20a）を繋ぐ複数の連繫部（20b）とを有する。ゲート（21）に対向するアイランド（14a）に対向して、円錐状の突起（18b）を上型（18）及び下型（19）に設けない。リフレクタアレイ（22）の高さは半導体発光素子（4）の高さより大きい。樹脂封止アレイ（30）は基板材料（13）のアイランド（14a）に対応してうね状に形成され、樹脂封止アレイ（30）はリフレクタアレイ（22）を被覆する。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、表面実装形の発光ダイオード装置に適用した本発明による半導体発光装置の製造方法の実施の形態を図1～図17について説明する。図1～図17では図18及び図19に示す箇所と同一の部分には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0011】図1～図5に示すように、本実施の形態により製造される発光ダイオード装置（10）は、半導体発光素子（発光ダイオードチップ）4を包囲するリフレクタ（11）を絶縁性の基板（1）の一方の正面（1a）に形成した点で図18及び図19に示す発光ダイオード装置と相違する。長方形の平面形状を有する基板（1）は、樹脂をガラス布に含浸させて成り、両正面が平坦な板材である。アイランド配線導体（2）及びターミナル配線導体（3）は、印刷技術によって母材の銅にニッケルと金を順次メッキして形成される。アイランド配線導体（2）は、基板（1）の一方の正面（上面）（1a）に形成されたアイランド（2a）と、基板（1）の一方の正面（1a）の一端から一方の側面（1c）を通って基板（1）の他方の正面（下面）（1b）の一端まで形成されたアイランド電極部（2b）と、基

板(1)の一方の正面(1a)に形成され且つアイランド(2a)とアイランド電極部(2b)とを接続する幅狭のアイランド配線部(2c)とから構成される。

【0012】ターミナル配線導体(3)は、基板(1)の一方の正面(1a)に形成されたターミナル(3a)と、基板(1)の一方の正面(1a)の他端から他方の側面(1d)を通って基板(1)の他方の正面(下面)(1b)の他端まで形成されたターミナル電極部(3c)と、基板(1)の一方の正面(1a)に形成され且つターミナル(3a)とターミナル電極部(3c)とを接続するターミナル配線部(3b)とから構成される。アイランド電極部(2b)とターミナル電極部(3c)は、それぞれ基板(1)の一方の正面(1a)に形成された表面電極部(2d)(3d)と、基板(1)の他方の正面(1b)に形成された裏面電極部(2e)(3e)とを備えている。基板(1)の一方の正面(1a)の全幅にわたって形成される表面電極部(2d)(3d)の内端部(13)(14)は、基板(1)の全幅より若干短かく、基板(1)の一対の側面(1e)(1f)まで達しない。同様に、図5に示すように、基板(1)の他方の正面(1b)に形成された裏面電極部(2e)(3e)の内端部(2f)(3f)は、基板(1)の全幅より若干短かく、基板(1)の一対の側面(1e)(1f)まで達しない。

【0013】図1に示すように、基板(1)の略中央に配置されたアイランド(2a)は、平面的にみて半導体発光素子(4)より大きな面積を有し、ターミナル(3a)はアイランド(2a)の側方から基板(1)の幅方向の中心軸(8)からずれて配置される。このため、リード細線(5)は、中心線(8)に対して傾斜して半導体発光素子(4)とターミナル(3a)との間に接続される。本実施の形態では、ターミナル(3a)が中心軸(8)からずれて配置され且つリング部(11a)が環状に形成されるため、基板(1)の長手方向の長さを比較的小さくして、発光ダイオード装置(10)を小型に製造することができる。

【0014】半導体発光素子(4)はガリウム砒素(GaAs)、ガリウム燐(GaP)、ガリウムアルミニウム砒素(GaAlAs)等のガリウム系化合物半導体素子である。半導体発光素子(4)の底面に形成された図示しない底部電極は、導電性接着剤によってアイランド(2a)の略中央に固着される。また、半導体発光素子(4)の上面に形成された図示しない上部電極は、ワイヤボンディング方法によって形成されたリード細線(5)によってターミナル(3a)に接続される。リード細線(5)は、リフレクタ(11)の上方を跨って形成される。

【0015】リフレクタ(11)は、図6に示すように、リング部(11a)と、リング部(11a)の外周面の両端に設けられたフランジ部(11b)とを有し、

白色粉末を配合した液晶ポリマーやABS樹脂等により構成される。リング部(11a)の内周面に設けられた上方に向かって拡径する円錐面、球面、放物面若しくはこれらに近似する面又はこれらの組合せから成る面の傾斜面(11c)の下縁部は、図1に示すように、アイランド(2a)の内側に配置される。傾斜面(11c)の内側に配置された半導体発光素子(4)はリング部(11a)によって包囲される。リング部(11a)の高さは、半導体発光素子(4)の高さよりも大きい。また、図3に示すように、リング部(11a)はアイランド(2a)の外周側とアイランド配線部(2c)及びターミナル(3a)の一部に重なる直径を有する。リフレクタ(11)のフランジ部(11b)はリング部(11a)の両端から側面(1e)(1f)まで基板(1)の短手方向に延伸する。後述のように、リフレクタ(11)は、リフレクタ(11)の形状に対して相補的形状を有する成形金型の成形空所(キャビティ)内に溶融した熱可塑性の液状樹脂を流し込みこれを冷却するインサート成形法によって形成するため、リフレクタ(11)を構成する樹脂が冷却するときに、接着剤等を使用せずに基板(1)の一方の正面(1a)に良好に固着することができる。

【0016】樹脂封止体(6)は、基板(1)の一対の側面(1c)(1d)に対して一定角度傾斜し且つ電極部(2d)(3d)より内側に配置された一対の傾斜面(6a)(6b)と、基板(1)の一対の側面(1e)(1f)と略同一平面を形成する一対の直立面(6c)(6d)と、一対の直立面(6c)(6d)の間で直立面(6c)(6d)に対して略直角な平面に形成された上面(6e)とを有する。図1に示すように、樹脂封止体(6)は、アイランド(2a)、ターミナル(3a)、アイランド配線部(2c)とターミナル配線部(3b)の内側部分、リフレクタ(11)、半導体発光素子(4)及びリード細線(5)を被覆するが、一対の電極部(2d)(3d)及び配線導体(2c)とターミナル配線部(3b)の外側部分は樹脂封止体(6)から露出する。リフレクタ(11)の一対のフランジ部(11b)の外端面(11d)は、基板(1)の一対の側面(1e)(1f)の延長線上にある樹脂封止体(6)の直立面(6c)(6d)から露出する。

【0017】本発明により発光ダイオード装置(10)を製造する際に、まず図7に示す基板組立体(12)を用意する。図7及び図8に示すように、基板組立体(12)は、互いに並行に複数の細長い貫通孔(16)が形成された例えば樹脂をガラス布に含浸させて成る板状の絶縁性の基板材料(13)と、各貫通孔(16)の一方の側に隣接する基板材料(13)上に形成されたアイランド導体列(14)と、各貫通孔(16)の他方の側に隣接する基板材料(13)上に形成されたターミナル導体列(15)とから構成される。本実施例では1枚の基

板材料(13)から約500個の発光ダイオード装置(10)を得ることができる。貫通孔(16)は、基板材料(13)の一方の正面(13a)から他方の正面(13b)に向かって貫通し、基板材料(13)の第3の側面(13d)及び第4の側面(図示せず)に平行に、基板材料(13)の第1の側面(13c)から第1の側面(13c)に平行な第2の側面(図示せず)に向かって延伸する。図7に示すように、基板材料(13)の一方の正面(13a)の隣合う貫通孔(16)の間にアイランド導体列(14)とターミナル導体列(15)とが対向して形成される。尚、本実施の形態では貫通孔(16)を細長い長穴形状としたが、複数の円形状の貫通孔(スルーホール)によって構成してもよい。

【0018】アイランド導体列(14)は、基板材料(13)の一方の正面(13a)上に形成され相対的に幅広に形成され且つ略四角形の平面形状を有するアイランド(14a)と、基板材料(13)の一方の正面(13a)から貫通孔(16)の側面を通って基板材料(13)の他方の正面(13b)まで形成されたアイランド電極部(14b)と、基板材料(13)の一方の正面(13a)に形成され且つアイランド(14a)とアイランド電極部(14b)とを接続する相対的に幅狭のアイランド配線部(14c)とから構成される。アイランド(14a)、アイランド配線部(14c)及びアイランド電極部(14b)は、完成した図1及び図3に示す発光ダイオード装置(10)のアイランド(2a)、アイランド配線部(2c)及びアイランド電極部(2b)となる。

【0019】ターミナル導体列(15)は、基板材料(13)の一方の正面(13a)上に形成され且つ相対的に幅広で略四角形の平面形状を有するターミナル(15a)と、基板材料(13)の一方の正面(13a)から貫通孔(16)の側面を通って基板材料(13)の他方の正面(13b)まで形成されたターミナル電極部(15b)と、基板材料(13)の一方の正面(13a)に形成され且つターミナル(15a)とターミナル電極部(15b)とを接続する相対的に幅狭のターミナル配線部(15c)とから構成される。ターミナル(15a)、ターミナル配線部(15c)及びターミナル電極部(15b)は、完成した図1及び図3に示す発光ダイオード装置(10)のターミナル(3a)、ターミナル配線部(3b)及びターミナル電極部(3c)となる。

【0020】アイランド(14a)は隣り合う一对の貫通孔(16)の略中間で基板材料(13)上に形成され、ターミナル(15a)は、アイランド(14a)及びアイランド配線部(14c)の中心線の片側にずれて形成される。アイランド電極部(14b)とターミナル電極部(15b)は、基板材料(13)の一方の正面から貫通孔(16)の側壁を通って基板材料(13)の他

方の正面まで延伸し、貫通孔(16)の側壁ではアイランド電極部(14b)とターミナル電極部(15b)は連続し、アイランド導体列(14)とターミナル導体列(15)とは一体となる。

【0021】次に、図9に示すインサート成形に使用する成形用金型(17)に基板組立体(12)を装着する。成形用金型(17)は、凹部(18a)が形成された上型(18)と下型(19)とから構成され、上型(18)と下型(19)の一方は可動型となり、他方は固定型となる。上型(18)と下型(19)とを閉じると、成形用金型(17)内には凹部(18a)によって基板材料(13)のアイランド(14a)と同数のキャビティ(成形空所)(20)が形成される。各キャビティ(20)は、リフレクタ(11)と相補的形状を有する複数のリフレクタ形成部(20a)と、隣合うリフレクタ形成部(20a)を繋ぐ複数の連繋部(20b)とを有し、キャビティ(20)の上面に連絡する各1個のゲート(樹脂注入口)(21)が上型(18)に形成される。

【0022】基板材料(13)にリフレクタ(11)をインサート形成するとき、図9に示すように成形用金型(17)の上型(18)と下型(19)との間に基板材料(13)を挟持して成形用金型(17)内に配置する。このとき、基板材料(13)の一方の正面(13a)と上型(18)の凹部(18a)との間にキャビティ(20)が形成され、基板材料(13)の一方の正面(13a)に設けられたアイランド(14a)は上型(18)に形成された円錐状の突起(18b)の底面に当接する。しかしながら、ゲート(21)に対向するアイランド(14a)の上部には、キャビティ(20)内に樹脂を円滑に注入できるように円錐状の突起(18b)を設けることができないため、リフレクタ(11)は形成されず、アイランド(14a)は樹脂によって完全に被覆される。

【0023】次に、ゲート(21)を通じてキャビティ(20)内に流動性の樹脂を注入する。キャビティ(20)内に注入された流動性の樹脂は、成形用金型(17)内で所定温度以上に加熱された後に冷却されて硬化し、基板材料(13)の一方の正面(13a)に密着する。これによって、図10及び図11に示すように、キャビティ(20)内の樹脂が硬化して基板材料(13)の一方の正面(13a)上で隣接するアイランド(14a)に沿ってアイランド配線部(14c)及びターミナル配線部(15c)に対して略直角に多数のリフレクタアレイ(22)を同時に形成することができる。基板材料(13)の各アイランド(14a)に対応してリフレクタ(11)が形成され、貫通孔(16)の長さ方向に隣接するリフレクタ(11)が連結部(23)によって互いに連結されてリフレクタアレイ(22)が形成されるが、連結部(23)の幅は、リフレクタ(11)の径

より小さい。

【0024】図10に示すように、リフレクタ(11)は傾斜面(11c)が形成された内壁を有する円環状の平面形状を有する。リフレクタアレイ(22)は、アイランド(14a)の外周側とターミナル(15a)の先端部を被覆するが、アイランド(14a)の中央部とターミナル配線部(15c)の大部分はリフレクタアレイ(22)によって被覆されず露出する。尚、本実施の形態では熱可塑性樹脂を使用したインサート成形によってリフレクタアレイ(22)を形成したが、エポキシ系樹脂等の熱硬化性樹脂を使用したインサート成形(トランスファモールド成形)よって形成してもよい。

【0025】続いて、図11及び図12に示すように、リフレクタ(11)内に露出するアイランド(14a)に半導体発光素子(4)を周知のダイボンディング方法により固着し、ワイヤボンディング方法を使用して半導体発光素子(4)の上面に形成された電極(図示せず)とターミナル(15a)との間にリード細線(5)を接続するため、リード細線(5)はリフレクタ(11)の上方を通り半導体発光素子(4)の上面の電極とターミナル(15a)との間を電気的に接続する。本実施の形態では、リフレクタ(11)の高さを半導体発光素子(4)の高さより大きくしたが、両高さをほぼ同等又はリフレクタアレイ(22)の高さを半導体発光素子(4)より若干低くしてもよい。

【0026】その後、図13に示すように、上型(24)と下型(25)から構成されるトランスファモールド用の成形金型(26)を用意して、上型(24)と下型(25)との間にリフレクタアレイ(22)を形成した基板材料(13)を挟持する。上型(24)と下型(25)とを閉じると、上型(24)の凹部(24a)と基板材料(13)の一方の主面(13a)との間に樹脂封止アレイ(30)と相補的形状を有するキャビティ(28)が成形金型(26)内に設けられ、凹部(24a)の端部にはゲート(29)に連絡するランナ(27)が形成される。周知のトランスファモールド方法によってランナ(27)及び複数のゲート(29)を通じてキャビティ(28)内に流動化した樹脂を押圧注入すると、キャビティ(28)内に注入された樹脂は、所定温度以上に加熱されて硬化し、図14～図16に示す光透過性の複数の樹脂封止アレイ(30)が基板材料(13)の一方の主面(13a)に形成される。

【0027】図14に示すように、樹脂封止アレイ(30)は基板材料(13)のアイランド(14a)に対応してうね状に形成され、各樹脂封止アレイ(30)はリフレクタアレイ(22)を被覆する。最後に、図14に示すように、基板材料(13)と樹脂封止アレイ(30)と連結部(23)とを平面的に見て線(L₁)に直交する線(L₂)に沿って隣合うリフレクタ(11)の間の位置で切断する。これによって、図1～図5に示す

個別化した発光ダイオード装置(10)が得られる。

【0028】本実施の形態の発光ダイオード装置(10)及びその製造方法では下記の効果が得られる。

① 半導体発光素子(4)から側方に照射される光をリフレクタ(11)の傾斜面(11c)によって上方に反射するので、樹脂封止体(6)の上方に向かう光量を従来に比べて増加して高輝度に光を取り出すことができる。

② 基板(1)の長さを減少して、発光装置の小型化を図ることができる。

③ 基板(1)に対して良好に密着する樹脂封止体

(6)によってリフレクタ(11)を基板(1)に押圧するので、リフレクタ(11)が基板(1)に良好に密着し、両界面を通る水分等の異物の侵入を防止することができる。

④ リフレクタ(11)を備えた複数素子をインサート成形によって同時に形成できるので、高輝度の半導体発光装置を生産性良く得ることができる。

【0029】

【発明の効果】前記のように、本発明では、絶縁性基板の上面にリフレクタを配置して樹脂封止体の上面から高輝度に発光する半導体発光装置が得られ、半導体発光装置を低コストでかつ生産性よく製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 発光ダイオード装置に適用した本発明により製造した半導体発光装置の斜視図

【図2】 本発明により製造した半導体発光装置の断面図

【図3】 本発明により製造した半導体発光装置の平面図

【図4】 本発明により製造した半導体発光装置の側面図

【図5】 本発明により製造した半導体発光装置の底面図

【図6】 リフレクタの斜視図

【図7】 本発明による半導体発光装置の製造方法に使用する基板材料の平面図

【図8】 図7のVII-VII線に沿う断面図

【図9】 基板材料を成形用金型に装着した状態を示す断面図

【図10】 複数のリフレクタアレイを形成した基板材料の断面図

【図11】 ダイボンディング及びワイヤボンディングを施した基板材料の平面図

【図12】 図11のXI-XI線に沿う断面図

【図13】 基板材料を更にトランスファモールド用の成形金型に装着した状態を示す断面図

【図14】 封止樹脂アレイを形成した基板材料の断面図

【図15】 図14のXIV-XIV線に沿う断面図

【図16】 図14の側面図

【図17】 本発明により製造した半導体発光装置の他の実施の形態を示す斜視図

【図18】 従来の半導体発光装置の斜視図

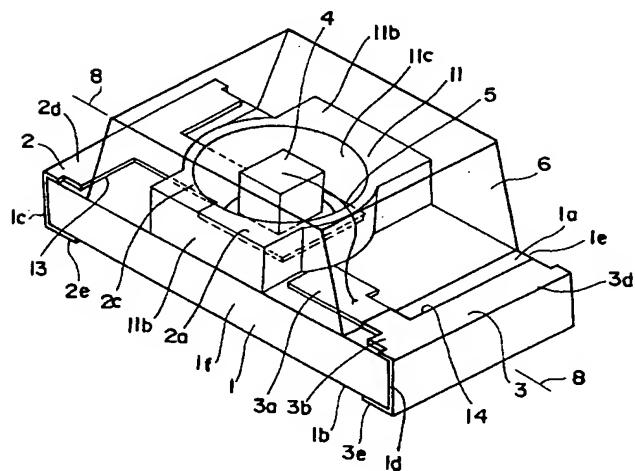
【図19】 従来の半導体発光装置の側面図

【符号の説明】

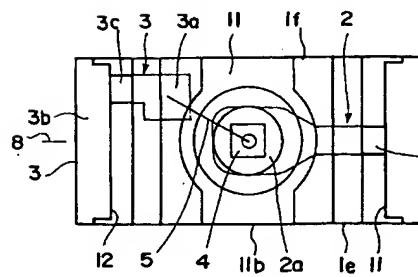
(1) 基板、 (1 a) 一方の正面、 (1 b) 他方の正面、 (1 c) 側面、 (1 e) 側面、 (2) アイランド配線導体、 (2 a) アイランド、 (2 b) アイランド電極部、 (2 c) アイランド配線部、 (2 d) 表面電極部、 (2 e) 裏面電極部、 (3) ターミナル配線導体、 (3 a) ターミナル、 (3 b) ターミナル配線部、 (3 c) ターミナル電極部、 (3 d) 表面電極部、 (3 e) 裏面電極部、 (4) 半導体発光素子、 (5) リード細線、 (6) 樹脂封止体、 (8) 中心軸、 (10) 発光ダイオード装置(半導体発光装置)、 (11) リフレクタ、

(11 a) リング部、 (11 b) フランジ部、 (11 c) 傾斜面、 (12) 基板組立体、 (13) 基板材料、 (13 a) 一方の正面、 (13 b) 他方の正面、 (13 c) 第1の側面、 (13 d) 第3の側面、 (14) アイランド導体列、 (14 a) アイランド、 (14 b) アイランド電極部、 (14 c) アイランド配線部、 (15) ターミナル導体列、 (15 a) ターミナル、 (15 b) ターミナル電極部、 (15 c) ターミナル配線部、 (16) 貫通孔、 (17) 成形用金型、 (18) 上型、 (18 a) 凹部、 (18 b) 突起、 (19) 下型、 (20) キャビティ、 (20 a) リフレクタ形成部、 (20 b) 連繫部、 (21) ゲート、 (22) リフレクタアレイ、 (23) 連結部、 (26) 成形金型、 (28) キャビティ、 (30) 樹脂封止アレイ、 (L₁) (L₂) 線、

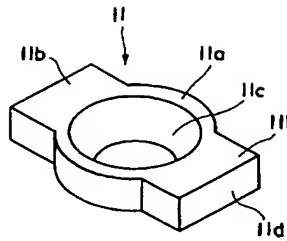
【図1】



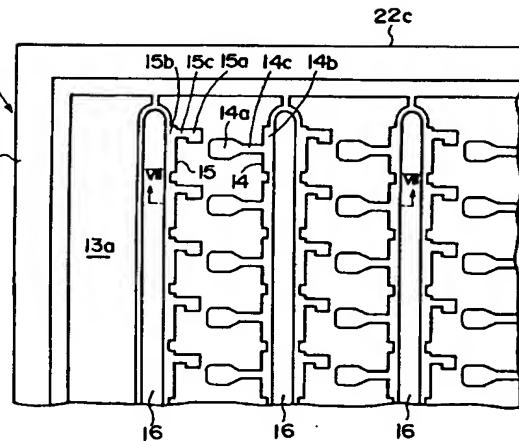
【図3】



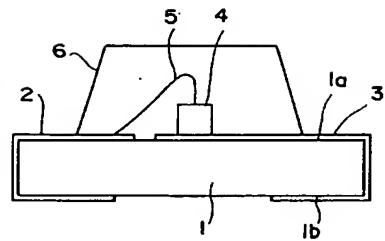
【図6】



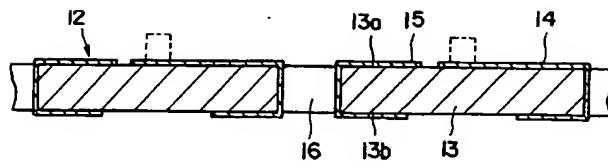
【図7】



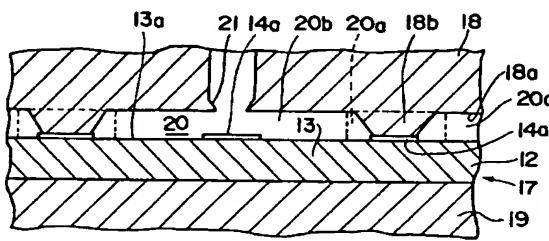
【図19】



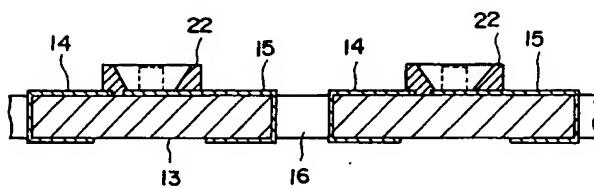
【図8】



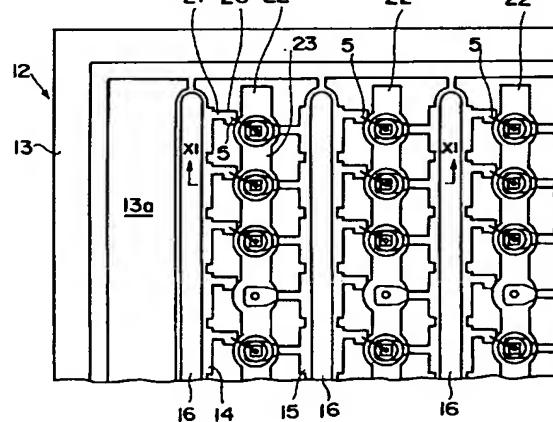
【図9】



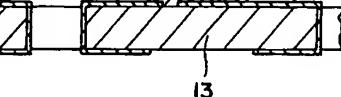
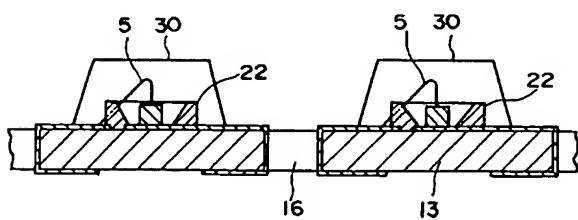
【図10】



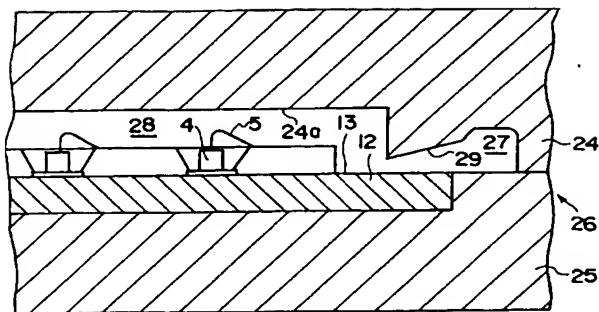
【図11】



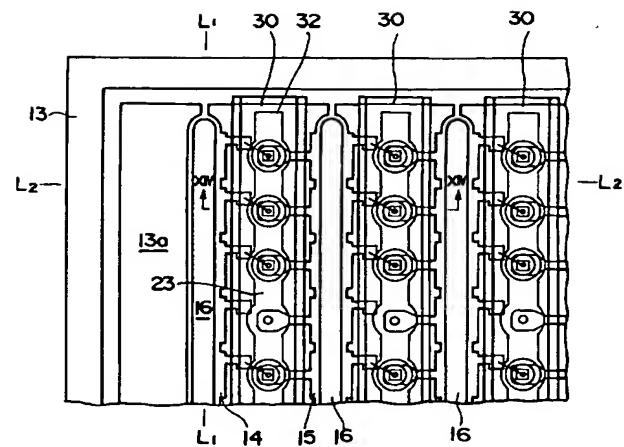
【図15】



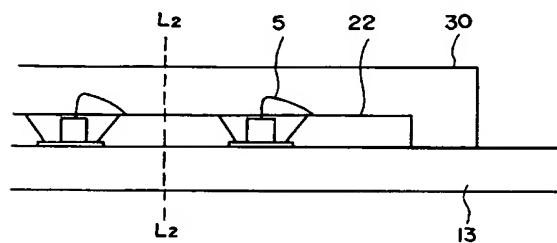
【図13】



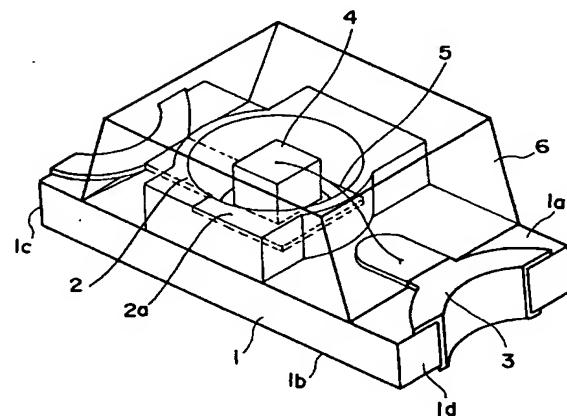
【図14】



【図16】



【図17】



【図18】

